

MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÖZ-YETERLİK ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Kemal ÖZGEN

Dicle Ün., Ziya Gökalp Eğitim Fak. OFMAE Böl., Diyarbakır, kozgen@dicle.edu.tr

Recep BİNDAK

Gaziantep Ün., Eğitim Fak. İlköğretim Böl., Gaziantep, bindak@gantep.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin öz-yeterlik inancını ölçen geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmektir. 35 maddeden oluşan ölçeğin taslak formu 2006-2007 öğretim yılında, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi'nde okuyan 182 kişiye uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS paket program kullanılarak madde-toplam korelasyonu ve faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Faktör analizi sonucunda ölçeğin tek faktörünün açıkladığı varyans oranının %42,85 olduğu elde edilmiştir. Ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,94 olarak hesaplanmıştır. İstatistiksel analizler sonucunda 25 maddelik Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeği geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Okuryazarlığı, Öz-yeterlik, Ölçek Geliştirme

THE DEVELOPMENT OF SELF-EFFICIACY SCALE FOR MATHEMATICS LITERACY

Abstract

The aim of this study is to develop a valid and reliable scale to measure the self efficacy related to mathematics literacy of preservice teachers. The draft form of scale was applied to 182 students from Ziya Gökalp Education Faculty in Dicle University in 2006-2007 academic year. Obtained data has been analysed by using SPSS package program. The data were analyzed and evaluated by using item total correlations and factor analysis. After the factor analysis addressed the one dimensional constructs. One factor were interpreted 42,85% of variance on scale scores. Cronbach alpha reliability coefficient of the scale (self-efficacy scale of mathematics literacy) was found as 0.942. The result of statistical analysis, self-efficacy scale of mathematics literacy which has 25 items were developed.

Key Words: Mathematics Literacy, Self-Efficacy, Development Scale

Giriş

Yaşadığımız yüzyılda toplumların, geleceklerini belirlerken bilgi toplumu olma hedeflerini ön planda tuttıkları görülmektedir. Bilgi biriktirmek, teknoloji üretmek, bilim yapmak zenginlik yaratan en önemli unsurlar haline gelmiştir. Bu hedeflerin geliştirilmesinde yaşam boyu öğrenme sloganı ile bilgi okuryazarlığı başta olmak üzere bazı becerilerin geliştirilmesinin gereği ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda “okuryazarlık” kavramı birçok ülkenin eğitim sisteminde hedef, amaç ve programlarının oluşturulmasında etkin rol oynamıştır. Okuryazarlık öğrencilerin okul ile ilgili en önemli yapısıdır. Okuryazarlık yalnızca öğrencilerin okuma-yazma ile ilgili alışkanlıklarını vurgulamaz aynı zamanda öğrencilerin sayılar, mantık ve matematiksel işlemlerin de farkında olmalarıdır (1).

Matematik okuryazarlığı kavramı, matematik eğitiminde hızla yaşanan değişim, gelişim ve birçok araştırmaların yapıldığı bu son yüzyılda ortaya konulmuş ve üzerinde çeşitli uluslararası (PISA ve TIMSS) araştırmalar yapılmıştır (2, 3). Matematik okuryazarlığının tanımı konusunda ise matematiğin tanımını yapmada çekilen zorluk ve tartışmalar burada da görülmüştür. OECD tarafından matematik okuryazarlığı şöyle ifade edilmiştir (2) ;

“Bireyin düşünen, üreten ve eleştiren bir vatandaşı olarak bugün ve gelecekte karşılaşılabilecek sorunların çözümünde matematiksel düşünme ve karar verme süreçlerini kullanarak çevresindeki dünyada matematiğin oynadığı rolü anlama ve tanıma kapasitesidir.”

Bu tanımdan matematik okuryazarlığının kişiye, matematiğin modern dünyadaki oynadığı rolünün farkında olmasını ve anlamasını, günlük yaşam ile ilişkili uygulamaları yapabilmesini, becerilerin geliştirilmesini, sayısal ve uzamsal düşünmede yorumlama, güven duygusunu, günlük hayat durumlarında eleştirel analiz ve problem çözme sağladığını söyleyebiliriz .

Ayrıca 1990’ların sonunda NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) tarafından da desteklenen matematiksel okuryazarlık kavramı matematik eğitiminin temel amaçları arasında olduğu iddia edilmektedir. OECD/PISA (Programme for International Student Assessment) çalışmasına göre matematiksel okuryazarlık matematiksel bilgi ve becerilerin yalnız okul müfredatı içinde uygulanmasından ziyade fonksiyonel olarak günlük hayatta karşılaşılan durumlarda öğrencilerin problem çözme becerisi, analiz, muhakeme ve sunulan fikirlerin etkili iletişimi, formüle etme, çözme, birçok farklı alan ve durumdaki matematiksel problemlere çözümler hazırlama kapasitesi ile ilişkilendirilmiştir. Bu doğrultuda PISA değerlendirmesinde, geleneksel sınıflarda sunulan tipik (rutin) problemler yerine günlük hayat problemlerine odaklanılmıştır (4).

Matematik okuryazarlığı, çeşitli seviyelerde matematik ile ilgili yeterliklerin kullanımını gerektirmektedir. Bu yeterlikler, standart matematiksel işlemlerin gerçekleştirilmesinden matematiksel düşünme ve kavramaya kadar geniş bir yelpazede yer almaktadır. Matematik okuryazarlığı aynı zamanda, bir dizi matematiksel içerikle ilgili bilgi sahibi olmayı ve bu içerikle ilgili uygulama yapma becerisini de gerektirmektedir. PISA’da matematik okuryazarlığı üç boyutta değerlendirilmektedir. Bunlar: matematik alanının içeriği, genel matematiksel yeterlikler ile tanımlanan matematiksel süreç ve matematiğin kullanıldığı durumlar (5). Başka bir yoruma göre matematiksel okuryazar bir bireyin niteliklerinin 4 boyutta toplandığı söylenebilir: matematik konu alanı boyutu, matematiksel süreçler (düşünme) boyutu, matematiğin tarihsel gelişimi boyutu, güncellik boyutu (6).

Tüm zenginliği ve uygulamadaki çeşitliliği ile matematik bir insan aktivitesidir. Bir başka deyişle matematik, dünyayı anlama girişimlerimizde ve anlamada kullandığımız örüntüler, problem çözme ve mantıksal düşünme ile ilgili bir insan aktivitesidir. Matematiği anlama bize dil, semboller ve sosyal etkileşimler ile bize dünyayı ve insan hayatını açıklamayı, fikir geliştirmeyi ve ispat yapmayı öğretir. Matematik okuryazarlığı ise, kişinin özellikle kültürel ve sosyal düzeylerdeki bazı yeteneklerini belirten matematiksel işlevlerinin bireysel kapasitesidir. Bu kapasite günlük hayat ve iş hayatındaki çeşitli olgu, beceri, süreç ve temel uygulamaları içerir (7).

Matematik biliminde özellikle ön plana çıkan kavramları şu şekilde sıralanabilir: sayı, uzay, zaman, şekil, değişim, ilişki, belirsizlik, muhakeme, iletişim. Bu kavramlar göz önünde tutularak uluslararası düzeyde birçok ülkenin katılımıyla gerçekleştirilen PISA programında matematik okuryazarlığı için gerekli beceriler şöyle sıralanmıştır: matematiksel düşünme ve muhakeme, matematiksel iletişim, matematiksel tartışma, modelleme, problem kurma ve çözme, temsil etme, semboller, araçlar ve teknoloji (2). Bu becerilerin yanında matematiğin tarihsel, felsefi ve sosyal görüşleri de aynı zamanda göz önüne alınmalıdır. Bireylerin matematik okuryazarı olmada tüm becerilere ihtiyacı farklı derecededir fakat bireyler matematiği kullanmada, nicel fikirlerini destekleme ve göstermede kendi becerilerine güven duymaya da ihtiyaçları vardır.

Toplumun, anne ve babaların genelde eğitim sisteminden ve özelde de matematik eğitiminden beklentileri; her öğrencinin, eşit eğitim şansına sahip olması, kendi yetilerini (kapasitelerini) en üst düzeye çıkarmaları ve buldukları düzeyi aşabilmeleri için gerekli matematiksel bilgi ve beceriler edinmesidir. Bu şekilde ülke insanının bilim ve teknoloji toplumunu anlayabilen yurttaş olma hedefi gerçekleştirilebilir (8). NCTM ve MEB gibi kurumların da matematik eğitiminin genel amaçları arasında kişinin matematik okuryazarı olmasına yönelik süreç ve beceriler belirtilmektedir (9,10). Matematik okuryazarlığı kavramının önemi; kişinin temel bilgi ve becerilerin kazanmasını yanında matematik ile ilgili düşünmeyi, problem çözmeyi, matematiğe karşı olumlu tutum olmayı ve matematiğin gerçek yaşamdaki önemini takdir etmesini hedeflenmesinden kaynaklanmaktadır.

Yirmi birinci yüzyıl bilgi toplumlarında kişinin yaşamı sürdürme, üretken iş gücünün etkin üyesi olma da temel bilgi ve becerilerin yanında gerekli olan matematik, fen ve teknoloji okuryazarlığı için “yeni yeterlilikler” kazandırmada (8) öğretmenlerin görevi nedir ve ne yapmalıdırlar? Sürekli olarak hızlı bir değişim içinde olan dünyada, öğretmenlerin sorumluluğu, bugünün öğrencilerini günlük hayatta ve iş hayatında karşılaştıkları karmaşık ve zor problemlere hazırlamaktır. Günümüzde eğitim, geleneksel eğitim anlayışından farklılaşarak öğrencileri beceri ve tutumlarla donatma esas alınarak çok önemli yollarla değişmektedir. Bu yüzden öğretmenler öğrenme ve öğretme anlayışlarını gözden geçirmelidirler (11). Matematik okuryazarlığı için öğretmenler; öğrencileri derin anlamaya sevk ederek ve öğrenilenleri sorgulamalarına izin verecek şekilde eğitmelidirler. Öğrencilerin karmaşık zihinsel süreçlerini geliştirme ve bu gelişimlerini izleyebilmek için öğrencileri daha iyi anlamalıdırlar. Öğrenme ve anlamının kurallarını işe katarak öğrenme teorilerini oluşturmalı ve matematiğin uygulamalarını geliştirmelidirler (7). Bunun yanında etkili matematik öğretmeni olmak için, öğretmenin bireysel motivasyonunu, öz-güvenini, yeterliliğini geliştirmesi ve sorumluluklarının bilincinde olması gerekir. Yeni bilginin takipçisi olmalı, araştırmacı ve sorgu tutumuna sahip olarak değişim ve yenilikleri benimseyip elde ettiklerini sınıf ortamında öğrenciler ile paylaşmalıdır (12).

Sosyal Bilişsel Kuramın anahtar değişkenlerinden biri olan ve Bandura'nın davranış üzerinde etkili olduğunu düşündüğü temel kavramlardan biri öz-yeterliktir. Bireyin belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip başarılı olarak yapma kapasitesine ilişkin kendi yargısına öz-yeterlik denir (13). Öz-yeterlik bireyin, farklı durumlara baş etme, belli bir etkinliği başarma yeteneğine, kapasitesine ilişkin kendini algılayışdır, inancıdır, kendi yargısıdır (14). Kişinin kendi becerilerine inanması, son derece yararlı bir dizi olumlu sonuca götüren ve kişinin başarma gücü istekliliğini

arttıran bir özelliktir. Öğrencilerin bilgiyi işleme yeterlilikleri ile ilgili düşünceleri güdüyü ve öğrenmeyi etkilemektedir. Yüksek yeterlik duygusu öğrencilerin öğrenmeyi gerçekleştiren etkinliklere katılımını sağlar (15). Bir durumla ilgili öz-yeterlik algısı yüksek olan bireyler, bir işi başarmak için büyük çaba gösterirler, olumsuzluklarla karşılaşınca kolayca vazgeçmezler, ısrarlı ve sabırlı olurlar (16). Öz-yeterlik algısı düşük olan bireyler mücadeleden kaçarken fırsatları da kaçırlar. Bu durum bireylerin olumlu değişiklikler yapabilme ihtimalini zayıflatır (17).

Öğrencilerin öz-yeterlik algısını güçlendirmek için öğretmenlerin, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun öğretim yapmaları, her öğrencinin niteliklerine uygun çok çeşitli etkinliklere yer vermeleri, işbirliğine dayalı öğretim yaklaşımları kullanmaları, öğrencileri birbirleriyle karşılaştırmaya dayalı değerlendirme yaklaşımlarından kaçınmaları gerekir (14). Öğrencilerin başarısı, öğretmenlerin yeterlik algısı ile çok yakından ilişkilidir. Öğretmen davranışları inceleyen araştırmalar, öğretmenlerin, öğrencilerin motivasyonu ve başarısını etkileyen öğretim yeterlilikleri hakkındaki beklentileri ve inançlarının etkili olduğunu ve öğretime yönelik yeterlik algısı yüksek olan öğretmenler hizmet öncesi ve hizmet içi uygulamalarda çok çeşitli öğretim stratejileri kullandıklarını savunmuşlardır (18, 19).

Yeterlilikleri konusunda güçlü inançlara sahip olan insanlar, üst düzey çaba gösterme eğiliminde olduklarından ve uygun olmayan şartlarda bile mücadele etme isteğinde olduklarından; kişinin öz-yeterliliğinin farkında olması ve bunu geliştirmesi o bireyin etkili ve verimli çalışmasına yol açar. Alanında yeterli bilgi, birikim ve deneyim sahibi olmayan öğretmenlerin öğrencilere güven vermesi ve öğrenme-öğretme işlevlerini ideal bir şekilde gerçekleştirebilmesi güçtür (20). Öz-yeterlik bireyin kendi yeteneklerine ilişkin algısı, inancı olduğuna göre, yetişecek olan iyi matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin öz-yeterlik algılarının üst düzeyde olması hedeflenmelidir.

Problem çözme, muhakeme, iletişim, eleştirel ve yaratıcı düşünme süreçlerini içeren ve günümüz toplumları tarafından en az okuma-yazma kadar önemli olduğuna inanılan matematik okuryazarlığı becerilerinin bireylere eğitim süreci içerisinde kazandırılması için öncelikle öğretmenlerin bu becerilere sahip olması gerekmektedir. Bu durumda da öğretmen adaylarının eğitim fakültelerinden iyi bir şekilde matematik okuryazarlığı becerilerine sahip olarak mezun olmaları önemi ortaya çıkmaktadır. Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin öz-yeterliliklerinin farkında olmaları ve bu yeterliliklerinin incelenerek, bilinçlilik düzeyine yükseltmeleri ile öğretmenlik mesleğinde öğrencilerin matematik okuryazarlığı beceri ve süreçlerinin gelişmesine ve öğretilmesine katkıda bulunmaları kolaylaşacaktır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin öz-yeterlik algılarını tespit edebilmek için geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmektir.

Yöntem

Bu araştırma tarama türünde bir çalışmadır. Bilindiği gibi bu tür çalışmalar; geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan bir araştırma yaklaşımı olup araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içerisinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (21).

Çalışma Grubu:

Çalışma grubunu Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi OFMAE Bölümü Matematik Öğretmenliği ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği programlarına devam etmekte olan toplam 182 öğrenci (öğretmen adayı) oluşturmuştur. Bu öğrencilerin 59'u (%32,4) bayan, 123'ü (%67,6) erkektir.

Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi

Çalışmada veri toplamak amacıyla, kişisel bilgiler ile Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlilik taslak ölçek formundan oluşan anket kullanılmıştır. Taslak ölçek oluşturulurken literatürde belirtilen ölçek hazırlanmasında izlenmesi gereken aşamalar uygulanmıştır. Söz konusu aşamalar; ölçek maddelerinin oluşturulması, uzman görüşüne başvurulması, ön deneme, geçerlik ve güvenilirlik çalışması biçimindedir (20, 21, 22, 23, 24, 25).

Ölçek maddeleri oluşturulmasında benzer ölçeklerden ve öğrenci görüşlerinden yararlanılmıştır. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi OFMAE Bölümü Matematik Öğretmenliği programında Analiz-III dersini almakta olan 40 kişilik öğrenci grubundan matematik, matematik dersinin eğitimi ve önemi, günlük hayattaki yerine ilişkin düşüncelerini yansıtan kısa bir kompozisyon yazmaları istenmiştir. Kompozisyonların ve literatürde yer alan bazı öz yeterlik ölçeklerinin (26, 27, 28, 29) incelenmesi sonucu matematik okuryazarlığı öz-yeterlik kavramı ile ilişkili olabilecek ifadeler türetilmiştir. Bu ifadeler ölçek maddesi olabilecek şekilde düzenlenmiştir. Taslak ölçek formuna son şekli verilmeden önce Türk Dili ile Eğitim Bilimleri öğretim elemanlarından oluşan uzmanların görüşüne başvurulmuştur. Taslak ölçek formu, 10 tanesi olumsuz toplam 35 maddeden oluşan 5 dereceli Likert tipindedir. Taslak ölçek formu 2006-2007 öğretim yılı bahar yarısında Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi OFMAE Bölümü Matematik Öğretmenliği ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği programlarında okumakta olan toplam 190 öğrenciye uygulanmıştır. Eksik veya hatalı doldurulduğu belirlenen 8 adet anket değerlendirme dışı tutulmuş, değerlendirmeye alınan veri toplama aracı sayısı 182 olmuştur. Veriler SPSS programı ile analiz edilmiştir. Öğrencilerin olumlu ve olumsuz maddelere verdikleri tepkilere bakılarak, yüksek puan yüksek öz-yeterliği gösterecek şekilde ve 5'li dereceleme ile puanlanmıştır. Sonuçta her bir cevaplayıcı için madde puanları ve bu madde puanlarının toplanmasıyla bir ölçek puanı elde edilmiştir.

Bulgular

Madde Analizi

Ölçek maddelerinin ölçülmek istenen kavram (matematik okuryazarlığı öz-yeterlik inancı) ile ilişkili olup olmadığı incelenmesi amacıyla madde analizi yapılmıştır. Madde analizi tekniklerinden düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonlarına bakılmıştır. Yapılan analizde maddelerin düzeltilmiş madde-toplam korelasyon değerlerinin 0,15 (20. madde) ile 0,72 (27. madde) arasında değiştiği Tablo 1'de görülmektedir. Her ne kadar madde-toplam puan korelasyonuna bakılarak güvenilir madde için bu korelasyon 0,30 veya en azından 0,25 olarak kabul edilse de (23, 30, 31) bu çalışmada ölçülmek istenen kavram ile ilişkisi yüksek olan dolayısıyla iç tutarlılığı yüksek olan bir ölçek elde etmek amacıyla madde-toplam korelasyon değeri 0,50 veya daha yüksek olan

maddeler ölçeğe alınmıştır. Düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyon değeri 0.50'den düşük olan 4, 11, 20, 26, 32, 34 ve 35. maddeler taslak ölçekten çıkarılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini sınıamada geriye kalan 28 madde verileri kullanılmıştır.

Tablo 1. Taslak Ölçek Maddelerinin Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyon Değerleri

Madde	Madde- Toplam Korelasyonu	Madde	Madde- Toplam Korelasyonu
M1	0,518	M19	0,542
M2	0,584	M20*	0,151
M3	0,657	M21	0,676
M4*	0,332	M22	0,595
M5	0,642	M23	0,553
M6	0,585	M24	0,542
M7	0,675	M25	0,613
M8	0,524	M26*	0,487
M9	0,618	M27	0,721
M10	0,665	M28	0,595
M11*	0,296	M29	0,556
M12	0,510	M30	0,673
M13	0,502	M31	0,673
M14	0,578	M32*	0,459
M15	0,647	M33	0,558
M16	0,611	M34*	0,430
M17	0,641	M35*	0,341
M18	0,656		

* : Taslak ölçekten çıkarılan maddeler

Faktör Analizi

Ölçeğin yapı geçerliğine ilişkin kanıtlar elde etmek amacıyla faktör analizi yapılmıştır. Araştırma sürecinde elde edilen verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığına Kaiser Mayer Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett testi ile karar verilebilmektedir. KMO katsayısının en az 0,60 olması ve Barlett testinin anlamlı (manidar) çıkması, verilerin faktör analizi için uygun olduğunu gösterir (30). Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği elde etmek için toplanan verilerin faktör analizi için uygun olduğu söylenebilir. Çünkü toplanan veriler için KMO katsayısı 0,920 olarak elde edilmiştir. Ayrıca Barlett testi Khi-kare değeri istatistiksel olarak anlamlı ($\chi^2=3260,50$; $p<0,01$) bulunmuştur.

Döndürülmemiş temel bileşenler analizi (Component Matrix) tekniği kullanılarak yapılan faktör analizinde maddelerin özdeğeri 1'den büyük olan 5 ayrı faktöre ayrıldığı görülmüştür. Ancak maddelerin faktör yük değerleri incelendiğinde tüm maddelerin en yüksek yük değerlerini ilk faktörde aldıkları görülmüştür. Bu ise ölçeğin tek boyutlu olabileceğini göstermektedir. Maddelerin faktör yük değerleri Tablo-2'de sunulmuştur.

Tablo 2. 28 Madde İle Yapılan Döndürülmemiş Temel Bileşenler Analizi Sonuçları
Component Matrix

Madde	Component				
	1	2	3	4	5
M1	,596	,481	-,345	1,917E-02	-3,625E-02
M2	,629	,364	-,331	4,155E-02	,213
M3	,696	,146	-,315	7,394E-02	,202
M5	,681	-,245	-,171	,235	-,134
M6	,641	-,276	-,448	4,717E-03	,103
M7	,741	-8,791E-02	-,169	4,347E-02	-,250
M8	,562	,375	,304	6,969E-03	-8,181E-02
M9	,656	,385	5,859E-02	-,229	,185
M10	,709	,271	-1,236E-02	-,146	,129
M12	,538	,205	,138	,340	,211
M13	,559	,495	,205	-,108	-,122
M14	,622	-8,765E-02	,144	-,358	-,177
M15	,688	-,220	,110	-,360	-2,049E-02
M16	,613	-7,390E-03	,465	,254	,241
M17	,701	-4,656E-02	-3,275E-02	,117	-,313
M18	,721	-3,223E-02	-1,444E-02	,123	-,311
M19	,560	-,263	,270	-9,289E-02	,148
M21	,718	-,142	-4,055E-03	1,725E-02	-6,572E-02
M22	,615	-,286	,120	-,372	,266
M23	,568	-,423	-6,416E-02	,254	3,099E-02
M24	,537	7,625E-02	,334	,293	,155
M25	,672	,150	-,110	-,194	-,141
M27	,778	-,101	-3,124E-02	,123	-,142
M28	,627	-,354	-6,521E-03	-,253	,271
M29	,579	-,109	,249	,261	-,282
M30	,691	-,101	-,100	8,884E-03	,137
M31	,689	-6,798E-02	-5,747E-02	,225	,222
M33	,612	3,400E-02	9,467E-02	-,270	-,300

Bir maddenin ölçekte yer alabilmesi için faktör yükünün en az 0.40 olması ve birinci faktör dışında yüksek yük değeri almaması ölçüt alınarak faktör azaltma yoluna gidilmiştir. Tablo-2 incelendiğinde 1., 13. ve 16. maddelerin birinci faktör yanında başka faktörlerde de yüksek yük değeri aldıkları görülmüştür. Bu maddelerin yapı geçerliğini düşürdüğüne karar verilmiş ve ölçekten çıkarılmıştır. Sonuçta tek faktörde açıklanan varyans oranında artış sağlanması hedeflenmiştir. Geriye kalan 25 maddeye tekrar faktör analizi uygulanmış ve seçilen tüm maddelerin ilk faktörde yüksek yük değeri (en düşük yük değeri 12. madde için 0,521) aldıkları görülmüştür. (4, 11, 20, 26, 32, 34 ve 35.) ve (1, 13,16.) maddeler atıldıktan sonra seçilen maddelerin temel bileşenler analizi sonucu birinci faktör yükleri ve madde-toplam puan korelasyonları Tablo 3' de sunulmuştur.

Tablo 3. Ölçek Maddelerin Birinci Faktör Yük Değerleri İle Madde-Toplam Puan Korelasyonları

Madde	Faktör Yük Değeri	Madde-Toplam Korelasyonu	Madde	Faktör Yük Değeri	Madde-Toplam Korelasyonu
M27	0,780	0,752	M28	0,645	0,606
M7	0,748	0,710	M9	0,642	0,604
M21	0,726	0,691	M22	0,630	0,594
M18	0,720	0,683	M14	0,627	0,587
M17	0,708	0,670	M33	0,614	0,573
M15	0,699	0,662	M2	0,613	0,572
M3	0,696	0,660	M23	0,587	0,545
M10	0,695	0,657	M29	0,581	0,544
M5	0,694	0,659	M19	0,564	0,527
M31	0,693	0,659	M8	0,544	0,503
M30	0,692	0,658	M24	0,528	0,492
M25	0,669	0,628	M12	0,521	0,485
M6	0,659	0,617			

Tablo-3'te maddelerin faktör yük değerlerinin 0.521 ile 0.780 arasında değiştiği görülmektedir. Birinci faktörün açıkladığı varyans oranı %42.85 olarak bulunmuştur. Tek faktörlü ölçekler için kabul edilebilir açıklanan varyans oranının %30 olduğu (30) göz önüne alındığında 25 maddelik Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği'nin tek faktörlü olarak kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır. Nihai ölçekte 4 olumsuz, 21 olumlu madde bulunmaktadır.

Ölçeğin son şekli için güvenilirlik analizleri tekrar yapılmıştır. Sonuçta ölçeği oluşturan maddelerin madde-toplam korelasyonlarının 0.485 ile 0.752 arasında değiştiği, ölçeğin tümü için Cronbach alfa iç tutarlılık güvenilirlik katsayısının 0,942 olduğu görülmüştür. Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği'nin test yarılama güvenilirlik katsayısı ise Spearman-Brown düzeltmesi ile 0,924 olarak elde edilmiştir. Bu değerlere bakılarak, geliştirilen Matematik Okuryazarlığı Öz-yeterlik Ölçeği'nin iç tutarlılığının kabul edilebilir düzeyde olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmaların sonuçları ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğunu kanıtlar niteliktedir.

Sonuç ve Öneriler

Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik inancına yönelik tutumları ölçen bir ölçme aracı geliştirmek amacıyla yapılan bu çalışmada, çalışma grubu 182 öğretmen adayı oluşturmuştur. Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeği beşli Likert tipi bir ölçektir. Ölçekte yer alan olumlu maddeler "Tamamen Katılıyorum" seçeneğinden başlayıp "Tamamen Katılmıyorum" seçeneğine doğru 5'den 1'e doğru puanlanırken, olumsuz maddeler ise 1'den 5'e doğru puanlanmıştır. Ölçekte en düşük puan 35, en yüksek puan ise 175'dir. Ölçekten elde edilecek yüksek puan öğretmen adaylarının matematik

okuryazarlığı öz-yeterliklerinin yüksek olması olarak kabul edilmiştir. Ölçeğin geliştirilme aşamasında 35 madde oluşturulmuş, bu maddeler için madde-toplam korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Madde-toplam korelasyon değerleri 0,15 ile 0,72 arasında değişmektedir. Bu analizler sonucunda korelasyon katsayısı 0.50'den düşük olan maddeler atılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini saptamak için kalan 28 maddeye faktör analizi uygulanmıştır. Döndürülmemiş temel bileşenler analizi sonucunda birinci faktör dışında yüksek yük değeri alan maddeler silinmiştir. Faktör analizi tekrar uygulandığında tüm maddelerin birinci faktörde oldukça yüksek yük değeri aldığı (minimum 0.521) görülmüş, açıklanan varyans oranının tek faktör için %42,85 olduğu anlaşılmıştır. Madde-toplam korelasyon değerlerinin 0,48 ile 0,75 arasında değiştiği bulunmuştur. Yirmi beş maddeden oluşan ölçeğin iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı 0,942 olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmanın bulgularına göre Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeği'nin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılabilirliğini göstermektedir. Bu ölçeğin, öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin öz-yeterlik inançları konusunda çalışma yapmak isteyen araştırmacılar tarafından kullanılabilirliği düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. NRC (National Research Council), Everybody Counts: A Report to the Nation of the Future of Mathematics Education. Washington, DC: National Academy Press, 1989.
2. OECD, Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy, A Framework for PISA 2006, <http://www.pisa.oecd.org>. (erişim tarihi: 12.04.2007), 2006.
3. TIMSS, Trends in International Mathematics and Science Study. National Center for Education Statistics, <http://www.nces.ed.gov/timss>. (erişim tarihi: 20.04.2007), 2003.
4. Kaiser, G. et al., International Comparison in Mathematics Education: an overview. ICM: Vol.1, 631-646, 2002.
5. EARGED, PISA'da Okuma Becerileri. PISA'da Matematik Okuryazarlığı, <http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2009/2009pisa.pdf>. (erişim tarihi: 28.05.2008), 2008.
6. Tekin, B. ve Tekin, S., Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Okuryazarlık Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma, <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=85>. (erişim tarihi: 28.05.2008), 2004.
7. Edge, D., New Literacy's in Mathamtics: Implications for Teacher Education, <http://www. are.edu/01pap/edg01125htm>. (erişim tarihi: 08.04.2007), 2003.
8. Ersoy, Y., Matematik Okur Yazarlığı – II: Hedefler, Yetiler ve Beceriler, <http://www.matder.org.tr>. (erişim tarihi: 28.03.2007), 2002.
9. NCTM, Principles and Standarts for School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, Reston/VA, 2000.
10. MEB, Matematik Dersi Öğretim Programı ve Klavuzu (9-12. Sınıflar), Ankara, 2005.
11. Ronis, D., Problem-Based Learning for Math and Science: Integrating Inquiry and the Internet, Illinois: Skylight, 2001.
12. Brumbaugh, D.K. ; Rock, D., Teaching Secondary Mathematics, London: Lawrence Erlbaum Associates, 2001.

13. Bandura, A., Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory, New Jersey: Prentice Hall, 1986.
14. Senemoğlu, N., Gelişim Öğrenme ve Öğretim – Kuramdan Uygulamaya, Ankara: Gazi Kitabevi, 2005.
15. Açıkgöz, K. Ü., Aktif Öğrenme, İzmir: Kanyılmaz Matbaası, 2006.
16. Aşkar, P.; Umay, A., İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilgisayarla İlgili Özyeterlik Algısı, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21:1-8, 2001.
17. Howe, M.J.A., Öğrenme Psikolojisi (E. Kılıç, Çev.), İstanbul: Alfa, 2001.
18. Riggs, I. M., ; Enochs, L.G., Toward the Development of an Elementary Teacher's Science Teaching Efficacy Belief Instrument. Science Education. 74 (6): 625-637, 1990.
19. Koray, Ö., Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkileri, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2003.
20. Umay, A., İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programının Matematiğe Karşı Özyeterlik Algısına Etkisi, Qafqaz Üniversitesi Dergisi, Sayı 8, <http://www.qafqaz.edu.az/journal/>, (erişim tarihi: 22.04.2007), 2001.
21. Karasar, N., Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler ve Teknikler, Ankara: Nobel Yayıncılık, 2005.
22. Tezbaşaran, A., Likert Tipi Ölçek Geliştirme Klavuzu, Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları, 1997.
23. Tavşancıl, E., Tutumların Ölçülmesi ve SPSS İle Veri Analizi, Ankara: Nobel Yayıncılık, 2005.
24. Tekin, H., Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Ankara: Yargı Yayınları, 2000.
25. Morgil, İ., Seçken, N. ve Yücel, A.S., Kimya Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik İnançlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (6).1: 62-72, 2004.
26. Işıksal, M.; Çakıroğlu, E., İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiğe ve Matematik Öğretimine Yönelik Yeterlik Algıları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31:74-84, 2006.
27. Ekici, G., Biyoloji Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirliği, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29: 85-94, 2005.
28. Akkoyunlu B., Orhan, F. ve Umay, A., Bilgisayar Öğretmenleri İçin Bilgisayar Öğretmenliği Öz-Yeterlik Ölçeği Geliştirme Çalışması, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29: 1-8, 2005.
29. Bıkmaç, F.H., Sınıf Öğretmenlerinin Fen Öğretiminde Öz Yeterlilik İnanç Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, Milli Eğitim Dergisi, 161, 2004.
30. Büyükoztürk, Ş., Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, Ankara: Pegem A Yayıncılık, 2005.
31. Baykul, Y., Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması. Ankara: ÖSYM Yayınları, 2000.

Ekler**EK-1 Taslak Ölçek Maddeleri**

1. Temel matematiksel işlemleri yapmada kendimi yeterli görüyorum.
2. Her türlü sayısal işlemleri yapmada kendime güvenim vardır.
3. Bir ifadeyi matematiksel ifadeye dönüştürebilirim.
4. Problem çözerken yanlış adımlar atıyor düşüncesi taşırım.
5. Sosyal olaylarda matematiksel ilişkileri görebiliyorum.
6. Farklı şekillerde sayısal modeller üretebiliyorum.
7. Bir olay/durumu test etmede matematiksel/mantıksal süreçleri kullanabiliyorum.
8. Geometride karşıma çıkan olguları/kavramları algılamada güçlük çekerim.
9. Günlük hayattaki bir problemin çözümünde herhangi bir açıdan yeterliliğe karar verebiliyorum.
10. Bilgiye dayalı kararlar verirken verileri analiz edebiliyorum.
11. Matematiğin tarihsel gelişimi hakkında yeterince bilgi sahibiyim.
12. Herhangi bir durum/olayda matematiksel iletişim kurmada zorlanıyorum.
13. Sayılarla işlem yapma yollarını anlıyorum.
14. Şekil-uzay ile ilgili deneyimleri bütün duyularımı kullanarak tanımlayabiliyorum.
15. Bilimsel olaylarda matematiksel ilişkileri görebiliyorum.
16. Bir olay/durumu formülleştirmediğimde matematiksel/mantıksal süreçleri kullanmada zorlanıyorum.
17. Sosyal ve güncel olaylarda matematik kullanma becerisine sahibim.
18. Matematiksel düşüncelerin ifadesinde matematik dili kullanabiliyorum.
19. Zaman-hareket ile ilgili deneyimleri bütün duyularımı kullanarak tanımlayabiliyorum.
20. Ünlü matematikçiler hakkında yeterince bilgi sahibi olduğuma inanmıyorum.
21. Farklı disiplinlerde karşıma çıkan durumlarda matematik kullanabilirim.
22. Doğal şekilleri zaman, şekil ve uzayın temsilcileri olarak analiz edebilirim.
23. İspat yapmada matematiksel dili etkili biçimde kullanabilirim.
24. Güncel olaylarda matematiksel ilişkileri fark edemiyorum.
25. Günlük hayattaki bir problemin çözümünde herhangi bir açıdan güvenirliliğe karar verebiliyorum.
26. İsabetli tahminler gerçekleştirmede matematiksel/mantıksal süreçleri kullanamıyorum.
27. Bir ifadeyi matematiksel dil ile açıklayabilirim.
28. Kültürel ürün ve süreçleri zaman, şekil ve uzayın temsilcileri olarak analiz edebilirim.
29. Matematiksel kavramların ifadesinde matematik dili kullanmada zorlanıyorum.
30. Farklı şekillerde sayısal modeller düzenleyebiliyorum.
31. Herhangi bir durum karşısında matematiksel olarak akıcı, esnek ve orijinal düşünebilirim.
32. Farklı alanlarda karşıma çıkan durumlarda matematiği etkili bir şekilde kullanmada telaşa kapılıyorum.
33. Ekonomik işlerde ne tür matematiksel ilişkiler olduğunu görebiliyorum.
34. Sosyal işlerde/bilimlerde ne tür matematiksel ilişkiler olduğunu çoğu zaman fark edemiyorum.
35. Sosyal ve kültürel bağlamda matematiğin tarihsel gelişimini anlıyorum.

EK-2 Nihai Ölçek

Madde	MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÖZ-YETERLİLİK ÖLÇEĞİ						
		amamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	amamen Katılmıyorum	
1.	Her türlü sayısal işlemleri yapmada kendime güvenim vardır.						
2.	Bir ifadeyi matematiksel ifadeye dönüştürebilirim.						
3.	Sosyal olaylarda matematiksel ilişkileri görebiliyorum.						
4.	Farklı şekillerde sayısal modeller üretebiliyorum.						
5.	Bir olay/durumu test etmede matematiksel/mantıksal süreçleri kullanabiliyorum.						
6.	Geometride karşıma çıkan olguları/kavramları algılamada güçlük çekerim.						
7.	Günlük hayattaki bir problemin çözümünde herhangi bir açıdan yeterliliğe karar verebiliyorum.						
8.	Bilgiye dayalı kararlar verirken verileri analiz edebiliyorum.						
9.	Herhangi bir durum/olayda matematiksel iletişim kurmada zorlanıyorum.						
10.	Şekil-uzay ile ilgili deneyimleri bütün duyularımı kullanarak tanımlayabiliyorum.						
11.	Bilimsel olaylarda matematiksel ilişkileri görebiliyorum.						
12.	Sosyal ve güncel olaylarda matematik kullanma becerisine sahibim.						
13.	Matematiksel düşüncelerin ifadesinde matematik dili kullanabiliyorum.						
14.	Zaman-hareket ile ilgili deneyimleri bütün duyularımı kullanarak tanımlayabiliyorum.						
15.	Farklı disiplinlerde karşıma çıkan durumlarda matematik kullanabilirim.						
16.	Doğal şekilleri zaman, şekil ve uzayın temsilcileri olarak analiz edebilirim.						
17.	İspat yapmada matematiksel dili etkili biçimde kullanabilirim.						
18.	Güncel olaylarda matematiksel ilişkileri fark edemiyorum.						
19.	Günlük hayattaki bir problemin çözümünde herhangi bir açıdan güvenilirliğe karar verebiliyorum.						
20.	Bir ifadeyi matematiksel dil ile açıklayabilirim.						
21.	Kültürel ürün ve süreçleri zaman, şekil ve uzayın temsilcileri olarak analiz edebilirim.						
22.	Matematiksel kavramların ifadesinde matematik dili kullanmada zorlanıyorum.						
23.	Farklı şekillerde sayısal modeller düzenleyebiliyorum.						
24.	Herhangi bir durum karşısında matematiksel olarak akıcı, esnek ve orijinal düşünebilirim.						
25.	Ekonomik işlerde ne tür matematiksel ilişkiler olduğunu görebiliyorum.						